



DEUTSCHES  
PATENTAMT

- ②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 32 36 545.4-45  
2. 10. 82  
5. 5. 83

- ③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①

07.10.81 US 309180

- ⑦① Anmelder:

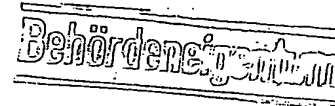
Chemcut Corp., State College, Pa., US

- ⑦④ Vertreter:

Weber, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Seiffert, K., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anw., 6200 Wiesbaden

- ⑦② Erfinder:

Brady, Joseph M., Huntingdon, Pa., US; Cordes, Franz R.,  
State College, Pa., US; Gedrat, Klaus H., 1000 Berlin, DE;  
Goffredo, Daniel L., Riverton, N.J., US; Meyer, Walter, 1000  
Berlin, DE; Shakley, Conrad D., Spring Mills, Pa., US



Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Verfahren zum Elektroplattieren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

Eine Elektroplattiervorrichtung und ein Verfahren sind vorgesehen, mit denen im allgemeinen flache Werkstücke, wie z.B. Metallplatten und dergleichen auf kontinuierlicher Grundlage, automatisch und ohne Eingriff von Hand elektroplattiert werden können. Die Werkstücke werden horizontal durch ein Elektrolytbad gefördert. Sie werden dadurch durch das Bad gefördert, daß sie mit angetriebenen Kontaktrollen in Eingriff stehen, die auch als eine der Elektroden dienen. Die andere Elektrode ist in der Elektrolytbadlösung. Sobald die Werkstücke durch das Bad gefördert werden, kommen sie mit den Kontaktrollen in und außer Eingriff, befinden sich aber immer in Eingriff mit den Kontaktrollen, nicht nur für die kontinuierliche Förderung, sondern auch für die kontinuierliche elektrische Verbindung mit diesen. Eine besondere Gleitbefestigung ist für das Halten einer gegenüberliegenden Seite der Platte vorgesehen, sobald die Platte längs ihres Fließweges getragen wird, und diese Befestigung ist einrichtbar und einstellbar, um unterschiedlich breite Werkstücke passend aufzunehmen. Ein Lösungsfluß durch das Elektrolytbad ist auf kontinuierlicher Basis vorgesehen und rührt die Elektrolytlösung so um und füllt sie nach. An Enden des Fließweges sind Dämme durch die Tätigkeit von Quetschrollen geschaffen, um den Durchgang von Elektrolyten zu verhindern. Abwischeinrichtungen sind vorgesehen, um zu verhindern, daß die Turbulenz von neu zugeführtem Elektrolyt in der Badzone unmittelbar mit den Kontaktrollen in Berührung kommt. Auch andere Merkmale sind vorgesehen.  
(32 36 545)

ORIGINAL INSPECTED

## 1                    P a t e n t a n s p r ü c h e

- 
- 1) Verfahren zum Elektroplattieren einzelner, im allgemeinen ebener Werkstücke, eines nach dem anderen in kontinuierlicher Weise, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elektrolytlösungsbad vorgesehen wird, eine elektrische Spannung erzeugt und durch Elektroden in der Lösung dieser zugeführt wird, Werkstücke in einer kontinuierlichen, im allgemeinen horizontalen Bewegung durch das Bad gefördert werden, während die Werkstücke in einer im allgemeinen horizontalen Lage gehalten werden, während die Werkstücke kontinuierlich durch das Bad gefördert werden, sie zwischen gegenüberliegenden Kontakträdern längs einer Seite des Fließweges in Kontakt gebracht werden, die Werkstücke automatisch und reihenmäßig bei ihrer Förderung längs des Weges mit den Rädern in Eingriff kommen, während durch automatisches und reihenmäßiges Anklemmen elektrische Verbindung zwischen den Rädern und den Werkstücken geschaffen wird, und daß automatisch und reihenmäßig die Werkstücke von den Rädern freigegeben werden, sobald die Werkstücke längs des Weges gefördert werden, während die Werkstücke automatisch und reihenmäßig von der elektrischen Verbindung mit den Rädern freigegeben werden, wenn sie längs des Weges gefördert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische Spannung erzeugt wird, wodurch die Kontakträder kathodisch sind, und daß Kupferanoden in dem Bad vorgesehen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrolytlösung kontinuierlich umgerührt wird, während Lösung nachgefüllt wird, und zwar durch kontinuierliches Fördern von Elektrolytlösung zu dem Bad an Stellen in dem Bad über und unter dem Weg der Werkstücke durch das Bad, während fortlaufend Elektrolyt aus dem

- 1      Bad überläuft, gefolgt von der Förderung übergeflüssenen Elektrolyten zur Umwälzung.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
5      die elektrische Spannung zwischen den Elektroden dadurch erzeugt wird, daß separat auf jedes Kontaktrad eine Ladung aufgebracht wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem  
10      der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch Einrichtungen zum Bilden einer Badzone aus Elektrolytlösung, Fördereinrichtungen zum Fördern einzelner ebener Werkstücke durch die Badzone in einer kontinuierlichen Bewegung längs eines im allgemeinen horizontalen Fließweges, der  
15      in der Badzone untergetaucht ist, wobei die Werkstücke sich im allgemeinen in horizontaler Lage befinden, Anoden-Elektroden-Einrichtungen in der Badzone, Kathoden-Elektroden-Einrichtungen in der Badzone und durch Einrichtungen zum Erzeugen einer elektrischen Spannung zwischen der Anoden-Elektrode und der Kathoden-Elektrode,  
20      wobei die Fördereinrichtung eine Vielzahl von kontinuierlich angetriebenen Kontakträdern aufweist, die längs des Fließweges angeordnet sind, wobei die Räder eine der Elektrodeneinrichtungen aufweisen und ferner Mittel aufweisen zum (a) automatischen und reihenmäßigen Ergreifen der Werkstücke zum Fördern derselben längs des Weges und zum automatischen und reihenmäßigen Freigeben, wenn sie längs des Weges gefördert werden, und (b) automatischen und reihenmäßigen Einklemmen für elektrische Verbindung mit den Werkstücken sowie automatischen und reihenmäßigen Freigeben der Werkstücke von der elektrischen  
25      Verbindung, wenn sie längs des Weges gefördert werden.
- 30      6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
35      die Räder die Kathoden sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Räder obere Räder und untere Räder aufweisen, die

- 1 zum Ergreifen der sich dazwischen hindurchbewegenden  
Werkstücke gegenüberliegend aufeinander zudrückbar sind,  
und daß Einrichtungen vorgesehen sind, um die Bewegung  
der Räder voneinander fort nach Aufnahme der Werkstücke  
5 dazwischen passend aufzunehmen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Räder nur längs einer Seite des Weges angeordnet  
sind und daß Werkstückhalterungseinrichtungen längs der  
10 anderen Seite des Weges angeordnet sind zum Stützen der  
anderen Seite der Werkstücke, wenn diese längs des Weges  
laufen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch Ein-  
15 richtungen zum einrichtbaren Einstellen der Halterungs-  
einrichtungen an verschiedenen Positionen längs des We-  
ges für die Räder, um Werkstücke verschiedener Breiten  
passend aufzunehmen.
- 20 10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Stützeinrichtungen ein Gleitteil kanalförmigen Auf-  
baues aufweisen für die gleitende Aufnahme von Werkstück-  
kanten darin.
- 25 11. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
kombinierte Einrichtungen in der Badzone vorgesehen sind,  
um kontinuierlich sowohl die Elektrolytlösung umzu-  
rühren als auch nachzufüllen.
- 30 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß  
die kombinierten Einrichtungen Elektrolytförderrohre in  
der Badzone über und unter dem Weg aufweisen, und zwar  
mit Öffnungen längs der Rohre, welche zu dem Weg hin  
gerichtet sind.
- 35 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß  
die kombinierten Einrichtungen Elektrolytförderrohre in  
der Badzone aufweisen, die längs des Fließweges angeord-

- 1 net sind, mit Elektrolytabgabeöffnungen längs der Rohre,  
daß Elektrolytüberlaufeinrichtungen derart angeordnet  
sind, daß sie eine obere Grenze für die Badzone für den  
Ablauf überschüssigen Elektrolyts bilden, und daß ein  
5 Elektrolytsammelsumpf vorgesehen ist zur Aufnahme des  
aus der Badzone abgelaufenen, überschüssigen Elektrolyts,  
einschließlich Einrichtungen zum Umwälzen des Elektro-  
lyts aus dem Sumpf zur Badzone.
- 10 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch einen  
Wärmetauscher in dem Sumpf zum Kühlen des Elektrolyten.
- 15 15. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Elektrolytzuführeinrichtung in der Badzone vorgesehen  
ist zum Zuführen von Elektrolyten, daß Kontakträder längs  
einer Seite des Fließweges angeordnet sind, mit Abschir-  
mungen versehen sind, die im wesentlichen die Räder voll-  
ständig gegen den Hauptteil der Badzone abschirmen, außer  
einer geschlitzten Öffnungseinrichtung zur passenden Auf-  
20 nahme des Durchganges von Werkstücken, die dort hindurch-  
laufen, und daß Abwischeinrichtungen längs der geschlitz-  
ten Öffnungen vorgesehen und von den Abschirmungen für  
den Gleiteingriff und das Abwischen längs Werkstücken  
getragen sind, die längs des Weges gefördert werden, zur  
25 Beschränkung des Kontaktes der Räder mit Elektrolyt, wel-  
cher aus der Zuführeinrichtung zugeführt wird.
- 30 16. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Badzone mit einer Dammeinrichtung am Einlaß- und Aus-  
laßende des Fließweges vorgesehen ist, daß die Dammein-  
richtung an mindestens einem Ende ein Paar von drehbaren  
Rollen aufweist, die quer zum Fließweg angeordnet sind,  
um den Durchgang der Werkstücke dazwischenpassend aufzu-  
nehmen, und daß Einrichtungen vorgesehen sind, welche  
35 elastisch das Rollenpaar zum Abdichteingriff der Werk-  
stücke zwischen den Rollen zusammendrücken, um den Durch-  
gang von Elektrolyt zwischen den Rollen zu beschränken.

1 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß  
eine Antriebseinrichtung für die Rollen vorgesehen ist,  
die für eine Rolle in dem Paar auch die Einrichtungen zum  
Zusammendrücken der Rollen und des Paares aufweist.

5

18. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kontakträder längs einer Seite des Fließweges sowie  
über und unter dem Weg angeordnet sind, Radantriebsteile  
für die Kontakträder sowie Einrichtungen vorgesehen sind  
10 für die körperliche Isolierung der Radantriebsteile ge-  
gen den in der Badzone befindlichen Elektrolyten, und  
daß gemeinsame Antriebseinrichtungen mechanisch die Ver-  
bindung mit den Antriebsteilen schaffen, wobei die Ge-  
neratoreinrichtung separate Generatoreinrichtungen für  
15 jedes Kontaktrad aufweist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Anodeneinrichtungen über und unter dem Fließweg,  
im wesentlichen vollständig längs des Weges in der Bad-  
20 zone angeordnet sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Anodeneinrichtungen Kupferstäbe bzw. -stangen  
aufweisen, die quer zum Fließweg angeordnet sind, und  
25 daß nicht leitende Anodenstützeinrichtungen zur Halterung  
der Stäbe oder Stangen vorgesehen sind.

30

35

3236545

Dr. Dieter Weber  
Klaus Seiffert

Patentanwälte

Dipl.-Chem. Dr. Dieter Weber · Dipl.-Phys. Klaus Seiffert  
Postfach 6145 · 6200 Wiesbaden

D-6200 Wiesbaden 1

Gustav-Freytag-Straße 25  
Telefon 06121/872720  
Telegraphadresse: Willpatent  
Telex: 4-186247

Postcheck: Frankfurt/Main 87 83-802  
Bank: Dresdner Bank AG, Wiesbaden.  
Kont.-Nr. 276807 (BLZ 510 600 60)

Deutsches Patentamt  
Zweibrückenstr. 2  
8000 München 2

Datum 30. September 1982  
S/st

File Nr. 343-82

1 Chemcut Corporation,  
500 Science Park Road, State College,  
Pennsylvania 16801, USA

5 Verfahren zum Elektroplattieren  
und Vorrichtung zur Durchführung  
des Verfahrens

10 Priorität: Serial No. 309,180  
vom 7. Oktober 1981, USA

15

20

25

BAD ORIGINAL

1            Verfahren zum Elektroplattieren  
             und Vorrichtung zur Durchführung  
             des Verfahrens

-----

5

Es ist bekannt, Gegenstände galvanisch mit einem Überzug zu versehen bzw. elektrolytisch zu plattieren, einschließlich Tafeln und Platten, die als gedruckte Schaltungen bzw. Leiterplatten benutzt werden, sowie verschiedene Werkstücke  
10 im allgemeinen durch Eintauchtechniken in Tanks, schubweise. Wenn zeitliche Überlegungen und die Kontinuität der Produktion nicht kritisch sind, sind derartige Techniken sehr erwünscht.

15 Es ist auch bekannt, einzelne Gegenstände dadurch durch Elektroplattieren zu behandeln, daß man sie durch eine Elektrolytlösung zieht, im allgemeinen mittels Einklemmen der Gegenstände von Hand von oben mit Hilfe von Streifen bzw. Lappen oder Laschen oder Plattenenden, die aus der Elektrolyt-  
20 lösung nach oben herausragen. Dies hat die Nachteile der notwendigen Handtätigkeit, wobei zusätzlich die herausstehenden Streifen oder Lappen nicht elektroplattiert werden.

Für das kontinuierliche Elektroplattieren sind andere Techniken entwickelt worden, beispielsweise für das Elektroplattieren von länglichen, im wesentlichen fortlaufenden Bögen oder Bahnen, bei denen die Herstellung und Unterbrechung elektrischer Verbindung mit dem galvanisch zu überziehenden Material nicht auftreten. Solche Techniken betreffen aber  
30 nicht wirklich das Problem des kontinuierlichen Elektroplattierens einzelner oder getrennter ebener Werkstücke in einem Elektrolytbad mit automatischem Fördern ohne Handverbindung oder Trennen, und eine gute elektrische und mechanische Verbindung, wenn die Werkstücke durch das Bad gefördert werden.

35

Die vorliegende Erfindung richtet sich auf die Schaffung einer Vorrichtung und eines Verfahrens zum kontinuierlichen und automatischen Elektroplattieren von im allgemeinen flachen Werk-



1 stücken bei ihrer horizontalen Förderung durch ein Bad, wobei die Probleme des elektrischen Verbindens und Trennens vermieden sind und ein zuverlässiges mechanisches Fördern von Gegenständen durch das Bad vorgesehen ist.

5

Bei einem kontinuierlichen Elektroplattierverfahren, welches auf das Elektroplattieren von einzelnen oder getrennten Werkstücken gerichtet ist, sorgt die vorliegende Erfindung auf automatischer Grundlage für ein mechanisches Fördern von  
10 Werkstücken durch das Bad, und zwar durch viele mechanische Reiheneingriffe und Entkupplungen der Antriebsbestandteile, während das Werkstück immer angetrieben wird, sowie bei vielen reihenweisen elektrischen Eingriffen und Trennungen des Werkstückes, während immer eine elektrische Verbindung mit  
15 dem Werkstück aufrechterhalten ist, wenn es durch das Bad gefördert wird, so daß das Werkstück immer als eine Elektrode elektrisch in Verbindung steht. Verschiedene zusätzliche Merkmale unterstützen diese allgemeine Lösung.

20 Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, eine neue Vorrichtung zum Elektroplattieren getrennter Werkstücke bei ihrer horizontalen Förderung durch ein Bad ohne Probleme mit Handverbinden und Trennen vorzusehen. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum kontinuierlichen und  
25 automatischen Elektroplattieren von Werkstücken vorzusehen.

Gegenstand dieser Erfindung ist das Lösen der vorstehenden Aufgaben durch automatisches und reihenmäßiges Ergreifen der Werkstücke mittels Kontakträder, sobald die Werkstücke hin-  
30 durchbewegt werden, aber im Bad eingetaucht, wobei die Räder in der Menge einen kontinuierlichen Antrieb der Werkstücke durch das Bad und einen kontinuierlichen Vorrat an elektrischer Energie halten, so daß die Werkstücke als Elektroden funktionieren, wenn sie durch das Bad geführt werden, wobei  
35 gleichzeitig aber die Räder einzeln und reihenmäßig mechanischen Antriebskontakt mit den Werkstücken und eine elektrische Verbindung mit denselben herstellen und unterbrechen, wenn die Werkstücke durch das Bad laufen.

BAD ORIGINAL

- 1 Weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Schaffung einer Einrichtung zur Erzeugung einer Turbulenz in der Elektrolytlösung und zum Wiederauffüllen mit Lösung.
- 5 Gegenstand der Erfindung ist auch die Schaffung einer Einrichtung zum Schützen der Elektrolytsprühstrahlen vor Kontakträdern, die eine elektrische Verbindung mit den Werkstücken vorsehen.
- 10 Weiterer Gegenstand der Erfindung ist es, mit einer einfachen Einstellung für die Werkstückgröße die Möglichkeit für das Elektroplattieren verschieden groß bemessener Werkstücke vorzusehen.
- 15 Gegenstand der Erfindung ist auch die Schaffung einer wirksamen Einrichtung zur Erzeugung der notwendigen elektrischen Spannung zwischen den Elektroden.

Es ist auch Gegenstand der Erfindung, geeignete und neue  
20 Einlässe und Auslässe für Werkstücke an jedem Badende ohne übermäßigen Elektrolytverlust an den Badenden vorzusehen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Be-  
25 schreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vor-  
richtung, im allgemeinen längs der Linie I-I der  
30 Figur 2,

Figur 2 einen vergrößerten und abgebrochenen Querschnitt durch einen Teil der Vorrichtung der Figur 1, im allgemeinen entlang der Linie II-II der Figur 1, wobei die Elektrolytzuführrohre, die Werkstückför-  
35 dereinrichtung und die einstellbare Halterung für die nicht angetriebene Seite des Werkstückes unter anderem klar veranschaulicht sind,

Figur 3 eine weiter vergrößerte und abgebrochene Draufsicht

- 1 auf ein Teil eines Werkstückes, welches längs seines Fließweges gefördert wird, und zwar unmittelbar von oberhalb des Werkstückes und im allgemeinen längs der Linie III-III der Figur 2,
- 5 Figur 4 eine weitere vergrößerte Querschnittsansicht durch die Elektrolytzuführrohre über und unter dem Weg der Werkstücke durch die Vorrichtung, wobei schematisch die Turbulenz dargestellt ist, welche durch die Zufuhr von Elektrolyt zu den Werkstücken geschaffen wird, sobald diese entlang ihrem Fließweg zwischen den Zuführrohren vorbeigehen, und wobei die Ansicht der Figur 4 im allgemeinen längs der Linie IV - IV der Figur 3 genommen ist,
- 10 Figur 5 eine vergrößerte und abgebrochene Querschnittsansicht durch die Vorrichtung der Figur 1, im allgemeinen längs der Linie V-V, wobei der Damm bzw. die Schwelle am Einlaßende der Badzone sehr gut dargestellt ist,
- 15 Figur 6 eine vergrößerte und abgebrochene Endansicht der Antriebsverbindung zwischen der oberen und der unteren Dammrolle, im allgemeinen entlang der Linie VI - VI der Figur 5,
- 20 Figur 7 eine vergrößerte und abgebrochene Vertikalschnittansicht längs der Linie VII-VII der Figur 2, und zwar durch die über den Kontakträdern liegenden Abschränkungen bzw. Abdeckungen, wobei der Kontakt der Kontakträder mit dem Werkstück dargestellt ist, welches dazwischen hindurchgeführt wird,
- 25 Figur 8 eine vergrößerte und abgebrochene Vertikalseitenansicht des Antriebes für die Kontakträder, im allgemeinen entlang der Linie VIII-VIII der Figur 2, und
- 30 Figur 9 eine abgebrochene Querschnittsansicht entlang der Linie IX-IX der Figur 8, wobei das Merkmal mit der Federbelastung der Kontakträder sowie die Abschirmabwischeinrichtungen und die elektrischen Verbindungen der Abwischräder veranschaulicht sind.
- 35

Bei der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen, die nun im einzelnen folgt, wird

1 zunächst auf Figur 1 Bezug genommen, in welcher die dargestellte Vorrichtung allgemein mit 20 bezeichnet ist.

Die Vorrichtung 20 hat an ihrem unteren Ende einen Sumpf  
5 21, der durch eine untere Wand 22, linke und rechte Wände  
23 und 24 und Vorder- sowie Rückwände 25 gebildet ist. Der  
Sumpf 21 ist der Vorratsbehälter für die Elektrolytlösung  
26. Eine Vielzahl von Wärmetauschern 27 mit Wasserumwälzung  
ist vorgesehen, wobei geeignete (nicht gezeigte) Wassereinlaß-  
10 und Auslaßverbindungen vorgesehen sind und (nicht gezeigtes)  
temperaturgesteuertes Kühlwasser durch Rohrleitungen der  
Wärmetauscher 27 gefördert werden kann, um ohne Kontakt  
Flüssigkeit zu Flüssigkeit die Elektrolytlösung 26  
zu kühlen.

15

Eine Vielzahl von elektrisch angetriebenen Pumpen 28 ist im  
Sumpf 21 angeordnet, von denen jede einen untergetauchten  
Einlaß 30 und einen oberen Auslaß 31 hat.

20 Die Auslässe der Elektrolytpumpen sind mit oberen und unteren  
Elektrolytverteiltern bzw. Sammlern 32 verbunden. Die Ver-  
teiler 32 versorgen obere und untere Zuführrohre 33 bzw. 34  
über entsprechend zugeordnete obere und untere Elektrolyt-  
leitungen 35 und 36, die ihrerseits mit zugeordneten Vertei-  
25 lern 32 verbunden sind. Die Verteiler 32 werden in einem  
oberen Tank, der allgemein mit 37 bezeichnet ist, getragen  
und haben Einlaß- und Auslaßendwände 38 bzw. 40 mit einer  
entsprechend zugeordneten geschlitzten Einlaßöffnung 41 und  
geschlitzten Auslaßöffnung 42 für das Werkstück und dessen  
30 Durchgang, z.B. das Werkstück W, welches in Figur 1 in Rich-  
tung des Pfeiles 44 am rechten Ende vom Einlaß 41 zum Auslaß  
42 wandert.

Der Tank 37 weist zwischen den Wänden 39 und 43 einen Boden  
35 45 auf, welcher den Boden der Badzone bildet, dessen Enden  
von Einlaß- und Auslaßbadzonenwänden 46 bzw. 47 umfaßt wer-  
den, und zwar mit entsprechend zugewordneten Einlaß- und  
Auslaßdämmen 48 und 50 (die später im einzelnen noch beschrie-

ben werden). Die Seitenwände der Badzone sind die Wände 39 und 43. Diese Seitenwände sind jeweils mit einer großen Anzahl von Überlauföffnungen 53 versehen, um ein Badfließmittelniveau 54 aufrechtzuerhalten, wie in Fig. 1 gezeigt ist.

5

Aus dem Vorstehenden erkennt man, daß Elektrolyt mittels Pumpen 28 aus dem Sumpf 21 nach oben durch Abläufleitungen 31 zu den Verteilern 32 gepumpt und dann durch Leitungen 35 und 36 Auslaufrohren 33 mit hoher Füllgeschwindigkeit zu-  
10 geführt wird, und zwar sowohl zwecks Aufrechterhaltung des Flüssigkeitsniveaus 54 als auch zum Schaffen einer Rührtätigkeit für den Elektrolyt, wie nachfolgend noch ausführlich beschrieben wird. Die Auffüllgeschwindigkeit ist ausreichend hoch, so daß das Niveau 54 aufrechterhalten wird, obwohl es  
15 einen gewissen (vorzugsweise minimalen) Elektrolytverlust durch die Einlaß- und Auslaßöffnungen an den Schwellen oder Dämmen 48 und 50 gibt, sobald Werkstücke in die Badzone hineinlaufen oder diese verlassen und obgleich ein gewisser Elektrolytdurchgang durch die Öffnungen 53 in den Wänden 39  
20 und 43 vorhanden ist und auch obwohl ein gewisser Durchgang von Elektrolyt durch zusätzliche Ausgangsöffnungen 56 vorhanden ist, die in der unteren Wand 45 des Tanks 37 vorgesehen sind. Es versteht sich, daß in der oberen Wand 57 des Sumpfes 21 große Aufnahmeöffnungen 58 vorgesehen sind, um Elektrolyt  
25 aus Öffnungen 56 aus Entleerungsöffnungen 53 usw. gut aufzunehmen.

Es versteht sich ferner, daß der Tank 37 als eine Einheit getrennt von dem Sumpf aufgebaut und auf Ständern 60 getragen  
30 ist, die von der oberen Wand 57 des Sumpfes 21 getragen sind, daß aber gegebenenfalls der Boden 45 für den Tank 37 weglassen sein könnte, wie auch die obere Wand 57 des Sumpfes 21, wenn es erwünscht wäre, den Tank 37 und den Sumpf 21 als eine Einheit aufzubauen.

35

In einigen Fällen, bei denen das Auseinanderbauen periodisch zum Versetzen oder dergleichen erwünscht sein kann, kann es bevorzugt sein, die Einheiten gemäß Darstellung aufzubauen.

1 In anderen Fällen, bei welchen der Aufbau verhältnismäßig  
permanent ist, würden die Einheiten 37 und 21 als eine ein-  
zige Einheit ohne die Teile 45 und 57 aufgebaut. Jedenfalls  
kommt der Überlauf durch die Öffnungen 53 der Wände 39 und  
5 43 in den Sumpf 21 zurück. Wenn für den Tank 37 ein Boden  
45 vorgesehen ist, sind geeignete Stützen 61 für das untere,  
im allgemeinen rechteckige Gestell 55 vorgesehen, welches  
durch Seitenwände 51 und 52 und Endwände 62 und 63 gebildet  
ist. Das Gestellteil 49 mit den oberen Enden der Wände 51,  
10 52, 62, und 63 wird von Seitenwänden 64 mittels geeigneter  
Halterungen 65 gehalten, die über nicht dargestellte Mittel  
fest an den Wänden 51 angebracht sind. Die Verteilungsrohre  
33 und 34 werden von den Gestellen 49 und 55 bei der dazwi-  
schen angeordneten Fließwegöffnung durch geeignete Mittel,  
15 die speziell nicht gezeigt sind, getragen. Herkömmliche Be-  
festigungen reichen aus.

Eine untere Anodenstützstange 70 ist in Figur 2 gezeigt, und  
ist gemäß Darstellung zwischen vertikalen Platten 51 und  
20 52 getragen und trägt ihrerseits gemäß Darstellung die un-  
teren Anodenhalter 71. Auf den länglich angeordneten Haltern  
71 werden die quer angeordneten unteren Anoden 72 getragen.  
In ähnlicher Weise hat die obere Halterungsstange 73 von  
ihr abgehängte Halterungen 74, die ihrerseits obere Anoden-  
25 halter 75 tragen, von denen jede längs angeordnet ist und  
ihrerseits querangeordnete obere Anoden 76 trägt. Die Anoden  
72 und 76 sind im allgemeinen Kupfer, wie nachfolgend noch  
ausführlich beschrieben wird. Die Anodenhalter 71 und 75,  
die Halterungsstangen 70 und 73, die Halterungsteile 74 so-  
30 wie die verschiedenen Wandteile 39, 43, 51, 62, 63, 47, 46,  
die Schwellen oder Dämme 48 und 50, die Rohre 33 und 34 und  
alle anderen für die Funktion als Anoden oder Katoden un-  
wesentlichen Teile sind entweder aus einem nichtleitenden  
Material, wenn wirtschaftlich möglich, oder sind mit einer  
35 dielektrischen Beschichtung bedeckt, so daß sie während des  
Betriebes des Erfindungsgegenstandes nicht als Anoden oder  
Katoden arbeiten.

1 Die Anoden 72 und 76 haben durch günstige elektrische Verbindungen 82 mit geeigneten Kraftquellen gute elektrische Verbindungen über Leiter 80 bzw. 81 (die vorzugsweise, wie oben erwähnt, beschichtet sind).

5

Aus den Figuren 3 und 4 erkennt man, daß die Verteilungsrohre 33 und 34 Auslaßöffnungen 83 für die Zufuhr von Elektrolyt mit Rührtätigkeit zu oberen und unteren Oberflächen der Werkstücke W gemäß Darstellung haben.

10

Die hohe Fließgeschwindigkeit der Elektrolytlösung durch die Verteilungsrohre 33 und 34 schafft neben dem Nachfüllen der Badzone auf das gewünschte Niveau 54 auch ein ausreichendes Umrühren für die Lösung, um im wesentlichen eine Gleichförmigkeit der Zusammensetzung und der Ladungsdichte aufrechtzuerhalten. Als Alternative könnten gegebenenfalls die Rohre 33 und 34 horizontal oder von links nach rechts mit Blick auf Figur 1 (nicht dargestellt) pendelnd hin- und herbewegt werden, entweder als separate oder zusätzliche Einrichtung zur Schaffung einer Turbulenz in der Lösung, wenn dies erwünscht ist.

Gemäß Figur 5 ist der Einlaßdamm 48 zur Badzone deutlicher dargestellt, und zwar im Gleitkontakt mit einer Nut 59 in der oberen Endwand 46. Der Damm 48 weist im wesentlichen obere und untere Rollen 84 bzw. 85 auf, die sich zwischen den vertikalen Seitenwänden oder Gestellteilen 39 und 43 erstrecken, wobei die Zylinder 84 und 85 jeweils zugeordnete Wellenverlängerungen 86 und 88 aufweisen, auf denen entsprechend zugeordnete Riemenscheiben 90 und 91 getragen sind.

Die Riemenscheibe 91 wird durch ein angebrachtes Kegelrad 92 angetrieben, welches seinerseits von einem in Kämmeingriff stehenden Kegelrad 93 angetrieben ist, welches auf dem Kettenzahnrad 94 getragen ist. Das Kettenzahnrad 94 ist durch die Kette 95 angetrieben, die ihrerseits vom Kettenzahnrad 96 angetrieben ist, und dieses ist von der Hauptantriebsstange 97 angetrieben, die längs einer Seite der Vorrichtung

1 20 verläuft. Die Riemenscheibe 91 ist mit der Riemenscheibe  
90 mittels eines streckbaren Antriebsriemens 78 aus Kaut-  
schuk oder dergleichen verbunden, der in der Gestalt einer  
"8" angeordnet ist, wie in Figur 6 veranschaulicht ist,  
5 um einen Antrieb für den Zylinder 84 vorzusehen, d.h. in  
derselben Antriebsrichtung bezüglich der Förderung des Werk-  
stückes W durch den Spalt 100 zwischen den Zylindern 84 und  
85 hindurch. Die Welle 86 wird gleitend in einem vertikal  
geschlitzten Loch 101 in der Seitenwand 39 getragen, um eine  
10 Aufwärtsbewegung der Welle 86 passend darin aufzunehmen und  
damit eine Aufwärtsbewegung der zylindrischen Walze 84 pas-  
send aufzunehmen, sobald Werkstücke W verschiedener Dicken  
durch den Spalt 100 hindurchgehen. Deshalb ist der Zylinder  
84 in der Lage, sich vertikal begrenzt in Richtung des Dop-  
15 pelpfeiles 102 zu bewegen, wie in Figur 6 gezeigt ist. Außer-  
dem bewirkt das elastische Teil 98 ein Zusammendrücken der  
Rollen 84 und 85, um eine Art Rollen, aber einen abdichten-  
den Eingriff am Spalt 100 aufrechtzuerhalten und den Durch-  
gang von Elektrolytlösung durch den Spalt hindurch zu verhin-  
20 dern. Deshalb ist das elastische Antriebsteil 98 von der  
Art eines Kautschukbandes, um diese Zwecke zu erreichen.  
Das am weitesten rechts liegende Ende der Vorrichtung bei  
der Betrachtung der Figur 5 ist in ähnlicher Weise mit den  
Wellenenden 103 und 104 versehen, mit entsprechend zugeord-  
25 neten Riemenscheiben 105 und 106, die durch ein Kautschuk-  
band 107 oder dergleichen, welches auch in der Gestalt einer  
"8" angeordnet ist, in Antriebsverbindung stehen, obwohl das  
Wellenende 103 nicht separat von Kegelrädern oder dergleichen  
angetrieben werden muß.

30

Aus Figur 7 sieht man, daß das in Richtung Pfeil 108 von  
links nach rechts geförderte Werkstück W mittels gleichzei-  
tigem Kontakt mit einer Vielzahl von oberen Kontakträdern  
110 und unteren Kontakträdern 111 in dieser Richtung ange-  
35 trieben wird, die im Gegenuhrzeigersinn bzw. im Uhrzeiger-  
sinn gemäß Darstellung in Figur 7 angetrieben sind. Die  
Kontakträder 110 und 111 haben schartige bzw. gerippte oder  
mit Zahnung versehene Umfänge 112 in Stufenaufbau, um mit



1 dem Werkstück W bei dessen Hindurchfördern einen guten elek-  
trischen Kontakt zu schaffen. Die Räder 110 und 111 sorgen  
für einen Antrieb für die lineare Bewegung eines Werkstückes  
W, welches sich dort bei seinem Fließweg in Richtung des  
5 Pfeiles 108 bewegt, und schaffen zusätzlich elektrischen Kon-  
takt mit dem Werkstück W, um ihm die Möglichkeit zu geben,  
als eine Kathode zum Sammeln anodischer Ladungen von der Ano-  
de durch die Lösung zu wirken. Die Räder 110 und 111 sind  
in oberen und unteren Abschirmungen bzw. Abdeckungen 113 bzw.  
10 114 umfaßt. Die Abschirmungen 113 und 114 werden auf der in-  
neren Oberfläche der vertikalen Wand 39 getragen, die durch  
(nicht gezeigte) geeignete Mittel mit dieser verbunden und  
mit angebrachten Wischblättern 115 und 116 versehen sind,  
die von ihnen getragen werden, wie in Figur 2 zu sehen ist.  
15 Deshalb erstrecken sich die Wischeinrichtungen in Strömungs-  
richtung des Werkstückes W von einem Ende zum anderen Ende  
der Badzone und dienen dazu, daß die Turbulenz der Lösung,  
die aus den Rohröffnungen 83 ausströmt, am Verspritzen gegen  
Kontaktstellen der Räder 110 und 111 mit dem Werkstück W  
20 gehindert wird. Deshalb versteht es sich, daß die Abschirmun-  
gen 113 und 114 ebenfalls zum Erreichen dieses Zweckes längs  
der Badzone verlaufen. Es versteht sich ferner, daß die Räder  
110 und 111 aus einem Material für eine gute elektrische Leit-  
fähigkeit mit einem dazwischen hindurchgehenden Werkstück  
25 aufgebaut sind.

Die Räder sind gemäß Darstellung in Figur 2 so gezeigt, daß  
jedes ein Paar von Scheiben 118 und 120 mit schartigen Kan-  
ten desselben Durchmessers aufweist, die durch eine Abstands-  
30 oder Zwischenscheibe 121 guter elektrischer Leitfähigkeit  
aber verringerten Durchmessers, wie dargestellt, verbunden  
sind. Die Räder 111 sind für die Drehung auf der Welle 117  
getragen, die zur Drehung auf der Wand 39 angebracht ist,  
wie gezeigt, und in der Wand 125 zur Anpassung der Drehung  
35 angebracht ist, wobei geeignete Büchsen 126 vorgesehen sind.

Von der Drehwelle 117 ist ein Kollektor bzw. Kommutator 127  
getragen, der in geeigneten, nicht leitenden Gehäuseteilen

1 128 und 130 getragen ist. Das am meisten links befindliche  
äußere Ende der Welle 117 hat gemäß Darstellung in Figur 9  
ein auf dieser getragenes Kegelzahnrad 130, welches seiner-  
seits in Kämmeingriff mit einem kämmenden Kegelzahnrad 131  
5 steht, welches seinerseits von der Hauptantriebsstange 97  
für die Drehung mit dieser getragen wird. Man erkennt somit,  
daß die Drehung der Hauptantriebsstange 97 den Kommutator  
127 und das Kontaktrad 111 dreht. Der Aufbau des Kommutators  
127 kann verschiedene herkömmliche Formen annehmen, und er  
10 wirkt so, daß seine Drehung an den Bürsten 132 und 133 vor-  
bei, die durch im Stützteil 130 angeordnete Federn 134 fe-  
dernd dagegen angebracht sind, kathodische Ladung dem Rad  
111 zuführt, weil die Bürsten 132, 133 zweckmäßig mittels  
Leitungen 135 elektrisch mit einer geeigneten Kraftquelle  
15 verbunden sind. Ein auf der Welle 117 zur Drehung mit die-  
ser getragenes Stirnrad 136 treibt ein im Kämmeingriff ste-  
hendes Stirnrad 137 an, welches seinerseits einen Kommutator  
138 auf seiner Welle 140 sowie ein Kontaktrad 110 antreibt,  
welches auf der Welle 140 angebracht ist. Der Kommutator  
20 138 ist in ähnlicher Weise mit federbelasteten Bürsten ver-  
sehen, steht in geeigneter elektrischer Verbindung, wie dar-  
gestellt, für die gleiche Drehung der Räder 110 und für ihr  
elektrisches Beladen, um als Kathode zu wirken.

25 Um die Anpassung an Werkstücke W unterschiedlicher Dicken  
vorzusehen, sind die Räder 110 so angebracht, daß sie sich  
beschränkt vertikal bewegen können. Zu diesem Zweck ist die  
Welle 140 nicht in einer Büchse in der vertikalen Platte 39  
getragen, sondern ein längliches Loch 141 mit Spiel ist vor-  
30 gesehen, um die vertikale beschränkte Bewegung der Welle  
140 darin in Richtung nach oben passend aufzunehmen. Eine  
Büchse 142 wird auf der Welle 140 zur Drehung derselben darin  
getragen, die Büchse 142 ist aber mittels einer Feder 143  
federnd nach unten gedrückt, wobei die Feder 143 ihrerseits  
35 in einem Blindloch 144 an ihrem oberen Ende fest in einer  
starrten Halterung 145 befestigt ist, die auf der vertikalen Sei-  
tenwand 39 getragen ist. Ebenso ist ein Loch 146 mit Spiel  
in der vertikalen Wand 125 vorgesehen, um das beschränkte,

1 vertikale Aufwärtsskippen der Welle 140 passend aufzunehmen.  
In ähnlicher Weise kann die Büchse 147 gegebenenfalls etwas  
lose eingepaßt sein (nicht dargestellt), um diese winkelige  
Aufwärtsbewegung des am weitesten rechts befindlichen Endes  
5 der Welle 140 zur Anpassung an unterschiedliche Dicken von  
Werkstücken passend aufzunehmen.

Man sieht also, daß jedes Kontaktrad 110 oder 111 in der  
bevorzugten Ausführungsform mit seiner eigenen Kraftquelle  
10 versehen ist. Es wird ferner bemerkt, daß die Leitungen 135  
zwar die Bürsten 132 und 133 elektrisch mit einem geeigneten  
Anschluß verbinden, ihrerseits aber durch eine geeignete  
Leitung 150 mit einer Kraftquelle verbunden sind. Eine sol-  
che Kraftquelle ist im allgemeinen ein Wechselstromnetzge-  
15 rät, welches über einen Gleichrichter zur Umwandlung der an-  
gelegten Spannung in Gleichstrom versorgt wird.

Figur 8 zeigt, daß ein geeigneter Motor 151 die Antriebsstan-  
ge 97 antreibt, auf welcher die Zahnräder 131 montiert sind.  
20 Die Antriebsstange ist in einer Büchse 152 gelagert, die bei  
153 am Maschinengestell 125 angebracht ist. Man erkennt, daß  
die Zahnräder 131 mit geeigneten Abstandsteilen 154 versehen  
sind. Diese Abstandsteile, die Zahnräder 131 und die Antriebs-  
stange 97 können vorzugsweise gemäß der Lehre der US-Patent-  
25 schrift 4,015,706 aufgebaut sein. Dies ermöglicht insbesonde-  
re die Verbindung verschiedener Bausteine der Vorrichtung  
20 aneinander als bausteinartige Einheiten oder Baukasten-  
einheiten. Zu diesem Zweck kann der Montageblock 155 an  
seinem am weitesten rechts liegenden Ende der Einheit gemäß  
30 Darstellung in Figur 1 mit einer Vielzahl von Gewindelöchern  
156 versehen sein, gegebenenfalls zur Verwendung eines (nicht  
gezeigten) mit Gewinde versehenen Verbindeteils zum Verbin-  
den des Montageblockes 155 mit den Montagelöchern eines näch-  
sten (nicht gezeigten) benachbarten Bausteins oder Moduls.  
35 In ähnlicher Weise sind auch am linken Ende der Vorrichtung  
der Figur 1 Montagelöcher 157 dargestellt, die wiederum der  
Aufnahme eines mit Gewinde versehenen Verbindeteils aus dem  
(nicht gezeigten) Montageblock des nächst benachbarten Bau-

1 steines dienen. Auch die rechten und linken Enden (beziehungs-  
weise) der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung, insbesondere  
auf den äußeren vertikalen Gestellteilen, wie z.B. 125, kön-  
nen mit Paßstift- und Lochteilen 158 bzw. 160 zur Aufnahme  
5 bzw. zum Einstecken für das Ausfluchten benachbarter Baustei-  
ne versehen sein. Zu diesem Zweck wird gegebenenfalls die  
Lehre nach der US-Patentschrift 4,015,706 benutzt.

Unter Bezugnahme auf das am weitesten rechts angeordnete En-  
10 de des Werkstückes W, wie in Figur 2 dargestellt ist, sieht  
man, daß eine allgemein mit 161 bezeichnete Werkstückhalte-  
rung verwendet wird, die für einen Gleiteingriff des rechten  
Endes des Werkstückes W gemäß Darstellung in Figur 2 aus-  
reicht, sobald das Werkstück W durch eine Schiene oder Nut  
15 163 darin gleitet. Die Nut 163 ist in einem länglichen Teil  
164 angeordnet, das im wesentlichen vom Eingangs- zum Aus-  
gangsende der Badzone zwischen den Dämmen 48 und 50 parallel  
zum Fließweg der Werkstücke zur Vorrichtung verläuft. Das  
längliche Stützteil 164 ist vertikal an der gewünschten Stel-  
20 le durch ein vertikales Stützteil 165 gelagert, welches sei-  
nerseits von einer horizontalen Halterung 166 abhängt, die  
von der oberen Platte 167 in einem geschlitzten Loch 168  
desselben getragen wird. Eine geeignete Flügelschraube und  
ein mit Gewinde versehenes Teil 170 dienen dem Eingriff in  
25 dem geschlitzten Loch 168 und ermöglichen die einrichtbare  
Einstellung der Halterung 161 zur Handhabung von Karten oder  
plattenartigen Teilen geringer Breite bis zu Karten großer  
Breite zwischen den Enden 170 und 171 des Schlitzes 168.

30 Es sei bemerkt, daß die angetriebenen Kontakträder am Einlaß-  
ende der Maschine (wie in Fig. 2 dargestellt ist) zwischen  
dem Einlaßschlitz 41 und dem Damm 48 sowie dem Auslaßende  
der Maschine zwischen dem Damm 50 und dem Schlitz 42 sowie  
zwischen den Dämmen 48 und 50, wie aus der vorstehenden:  
35 Beschreibung hervorgeht, angeordnet sind. Es wird bemerkt,  
daß es in einigen Fällen erwünscht sein kann, daß die den  
Kontakträdern am Einlaß- und Ausgangsende der Maschine zu-  
geführte elektrische Energie anders sein kann als die auf

1 die Kontakträder in der Badzone aufgebrachte Energie und daß  
die getrennte Kraftquelle für jedes Kontaktrad, wie beispiels-  
weise in Figur 8 beschrieben ist, eine solche individuelle  
Behandlung erlaubt, sogar für einzelne bzw. unabhängige Kon-  
5 takträder. In den meisten Fällen wird jedoch die den Kontakt-  
rädern in der Badzone zugeführte Energie so eingestellt, daß  
dieselbe Stromdichte für alle Kontakträder in der Badzone  
erreicht wird. In ähnlicher Weise können unterschiedliche  
Einstellungen eine Eintrittsflächenstromdichte für die Kon-  
10 takträder am Eintrittsende der Vorrichtung erreichen, und  
es kann sogar eine andere Stromdichte an der Austrittsfläche  
durch geeignete elektrische Quellen erreicht werden.

Zum Herausfiltern von Verunreinigungen oder dergleichen kann  
15 ein (nicht gezeigter) Filter vorzugsweise im Sumpf 21 vorge-  
sehen sein. Ein Beispiel eines zweckmäßigen Filters kann der  
in der US-Patentschrift 3,776,800 beschriebene entfernbare  
Filter sein, wobei auf den Inhalt dieser US-Patentschrift  
Bezug genommen wird. Es wird auch bemerkt, daß die Kühlflüs-  
20 sigkeit ( die im allgemeinen, nicht aber in jedem Falle Was-  
ser ist), welche durch die Wärmetauscherschlangen 27 geför-  
dert wird, gegebenenfalls mit geeigneten Thermostatsteuerun-  
gen (die nicht gezeigt sind) versehen sein kann.

25 Oben wurde der Wunsch nach dem Aufbau verschiedener Teile  
des Gerätes geäußert, die mit der Elektrolytlösung in Berüh-  
rung kommen können, entweder aus einem dielektrischen Mate-  
rial oder zum Beschichten dieser Gerätebestandteile mit  
einem nichtleitfähigem Überzug, und es versteht sich, daß  
30 dies überall dort durchgeführt wird, wo es möglich ist,  
dies ist nur der Erreichung des erfindungsgemäßen Zweckes  
unterworfen, des Elektroplattierens, vorzugsweise von der  
Anode zu den kathodischen Werkstücken. In ähnlicher Weise  
werden nicht metallische Bestandteile, wie z.B. die Antriebs-  
35 stangen usw., überall dort benutzt, wo es möglich ist.

Es wird auch bemerkt, daß die elastische Befestigung für die  
oberen Kontakträder 110, wie in Fig. 9 beschrieben und in

1 der entsprechenden Beschreibung erläutert ist, benutzbar ist,  
und zwar nicht nur zur passenden Aufnahme von Platten oder  
anderen Werkstücken W unterschiedlicher Dicken sondern auch  
für die Möglichkeit eines kontinuierlichen Betriebes selbst  
5 dann, wenn es ein Aufbauen durch elektrolytische Abscheidung  
von Metall auf den Umfängen der Kontaktteile der Kontakträder  
110 und 111 gibt.

Zwar sind die hier beschriebenen Anoden Kupferstäbe oder  
10 -stangen 72 und 76, die quer zur Maschine verlaufen, es kön-  
nen aber auch andere Techniken für den Aufbau von Anoden ver-  
wendet werden. Beispielsweise ist es bekannt, Kupferkugel-  
körbe als Anoden zu benutzen, wobei die Körbe elektrisch mit  
einer geeignete Quelle verbunden sind und die elektrische  
15 Energie durch Nachbarkontakt zwischen den Kupferkugeln von  
einer zur anderen übertragen wird und daß die Kupferkugeln  
deshalb als Anoden wirken. Beispielsweise könnte ein Titan-  
korb mit verschiedenen Schichten von Kupferkugeln unter dem  
Werkstück anstelle der Stangen oder Stäbe 72 benutzt werden,  
20 wobei in einem anderen Titankorb über dem Werkstück Kugeln  
sind anstelle der Kupferstäbe 76. Ein Vorteil dabei wäre das  
leichte Austauschen von Kupferkugeln, da sie während des  
Elektroplattierprozesses schlechter werden, und zwar ledig-  
lich durch Fallenlassen weiterer Kugeln in den Korb hinein,  
25 statt daß das Ersetzen von vielleicht unbequem angeordneten  
Anodenstäben oder -stangen 76 und 72 erforderlich wäre.

Man erkennt, daß zum Optimieren des Prozesses mit elektroly-  
tischer Abscheidung verschiedene Optimalverfahrensbedingungen  
30 benutzt werden können. Wenn es beispielsweise erwünscht ist,  
ein Festbrennen der Kontakträder auf den Werkstücken zu ver-  
meiden, ist die elektrolytische Abscheidung möglichst gleich-  
mäßig beim Abscheiden von Kupfer auf den Werkstücken. Hier-  
für sollte eine hohe Fließgeschwindigkeit und eine hohe Elek-  
35 trolytnachfüllgeschwindigkeit realisiert werden. Außerdem  
versteht es sich zwar, daß das Wesen dieser Erfindung das  
elektrolytische Abscheiden im allgemeinen ist, wobei gedruck-  
te Schaltungen oder Leiterplatten und dergleichen mit Kupfer

1 überzogen werden, es versteht sich aber, daß die Anoden Kup-  
fer sind. Wenn die elektrolytische Abscheidung Kupfer ist,  
ist das Bad im allgemeinen eine Lösung aus Kupfersulfat,  
Schwefelsäure und geeigneten und bevorzugten Additiven, um  
5 die gewünschte Ampere/Fläche an Kupferabscheidung oder auf-  
gebrachte Dichte zu erreichen. Auch sollten verschiedene  
andere Faktoren, wie z.B. die Umwälzgeschwindigkeit und die  
Temperatur des Bades für ein optimales elektrolytisches Ab-  
scheiden gesteuert werden. Außerdem sollten andere Parameter,  
10 wie z.B. der Anoden/Kathoden-Trennabstand betrachtet und  
für die Werkstücke gewährleistet werden, auf denen die Über-  
züge aufgebracht werden sollen. Weiterhin sollten sogar die  
relativen Flächen von Anode zu Kathode berücksichtigt und  
optimiert werden.

15 Es versteht sich aus dem Vorstehenden, daß verschiedene  
Modifikationen bei Einzelheiten des Aufbaues vorgenommen  
werden können, sowie auch bei der Benutzung und dem Betrieb  
der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und daß dies alles im  
20 Geist und Rahmen der durch die Ansprüche definierten Erfin-  
dung liegt.

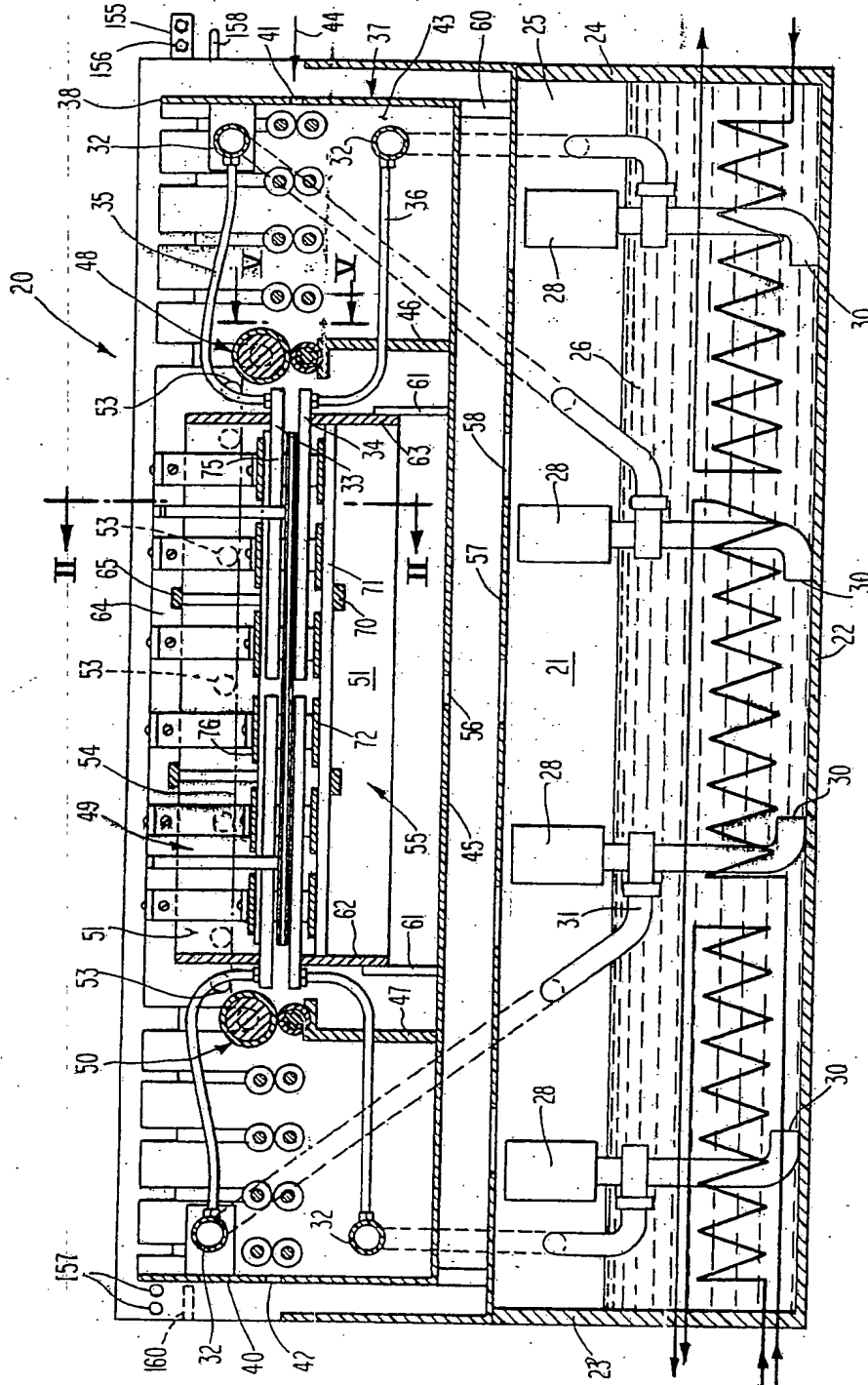
25

30

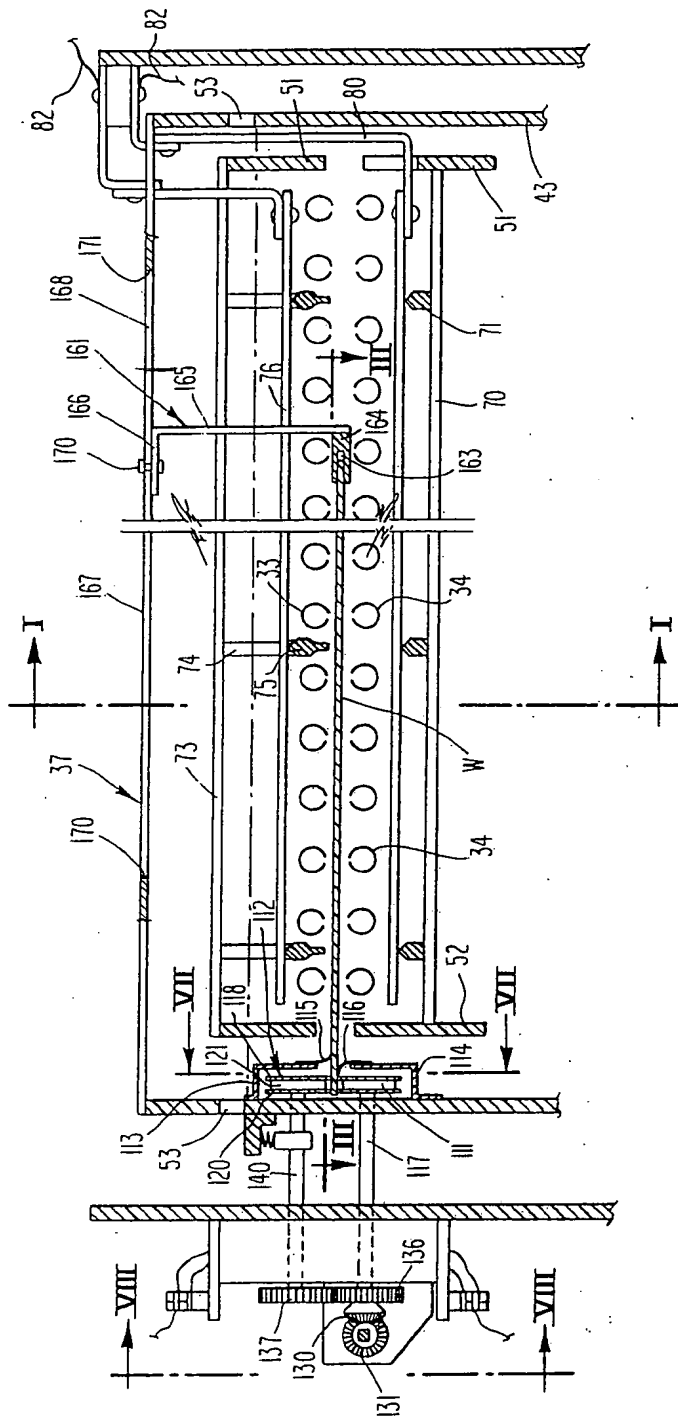
35

- 23 -  
Leerseite

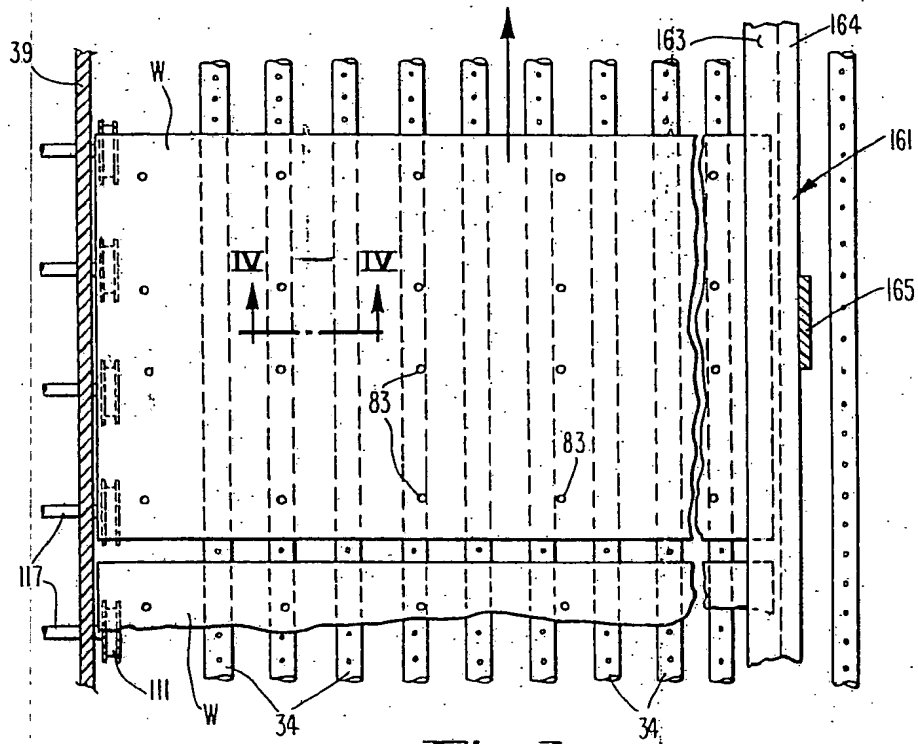
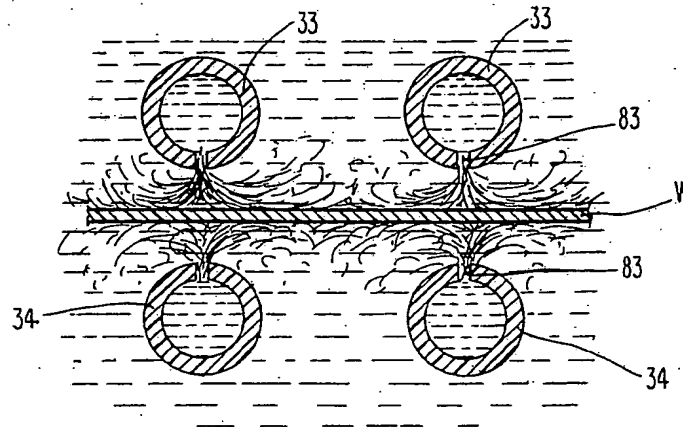


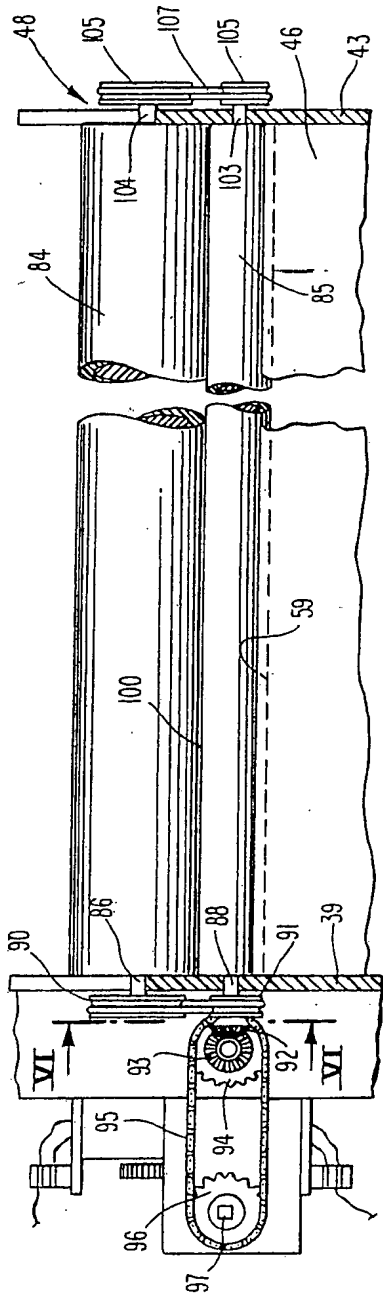


**Fig. 1**

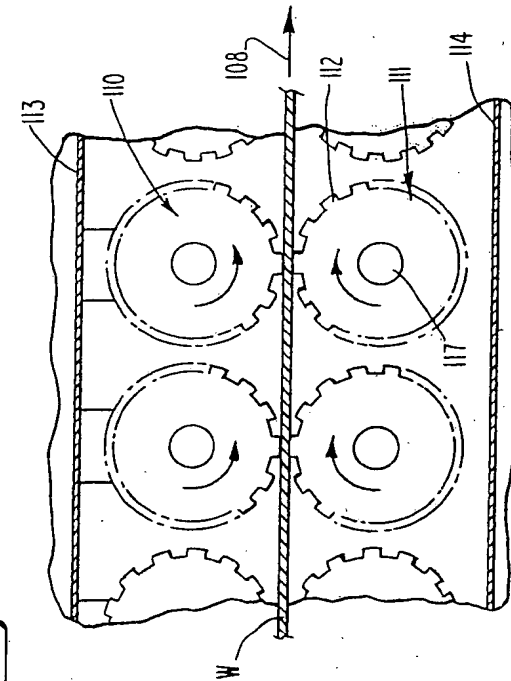


**Fig. 2**

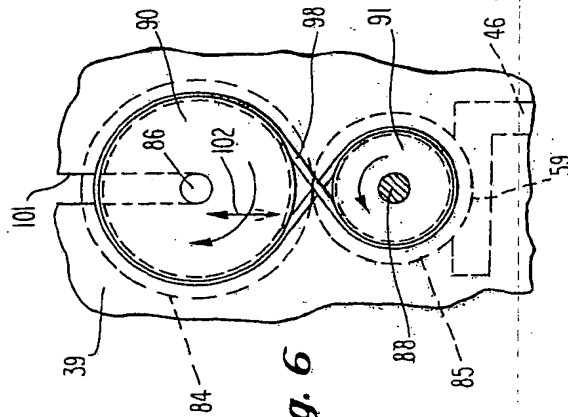
**Fig. 3****Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 7**

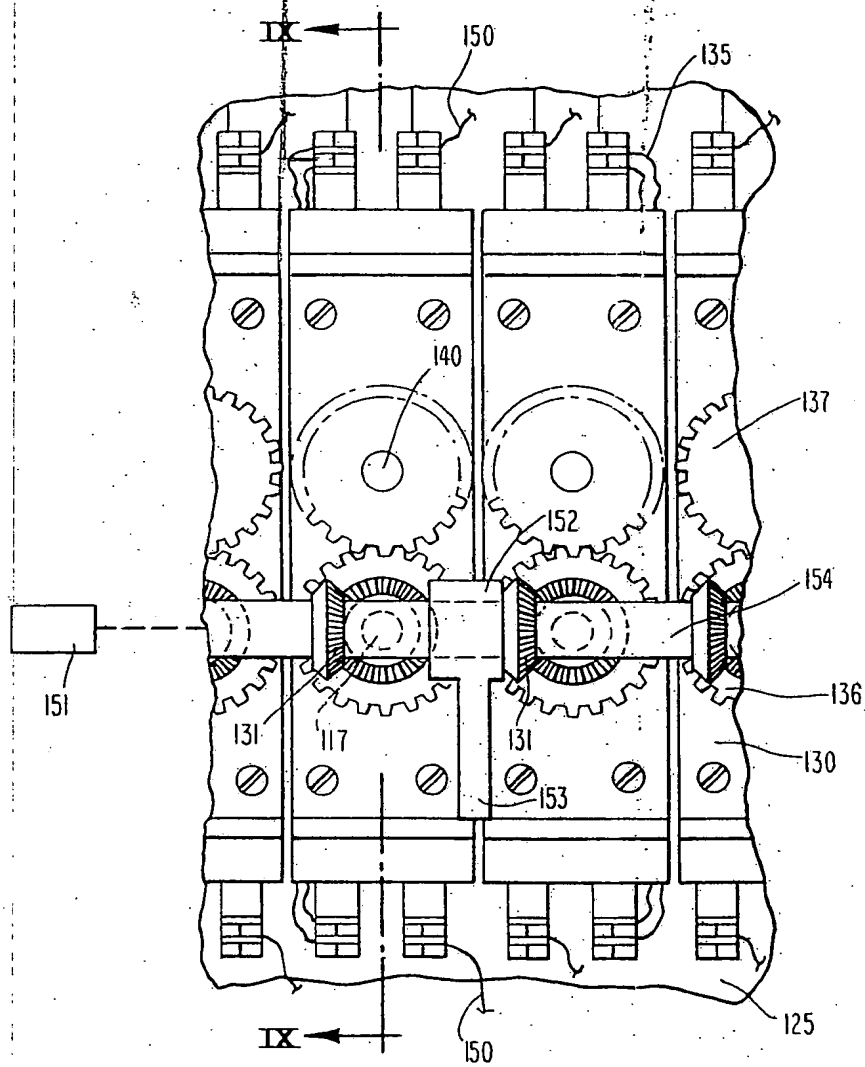


**Fig. 6**

25 11 52

3236545

-27-



**Fig. 8**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**